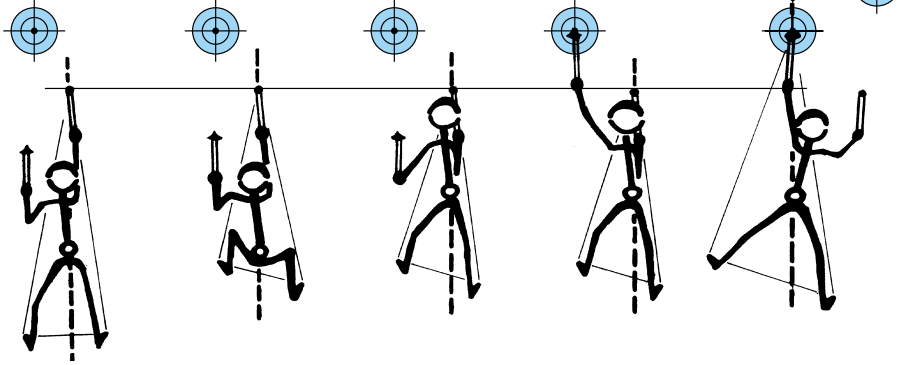


Escalade de cascades de glace

Technique de base de l'escalade



Les phases du mouvement

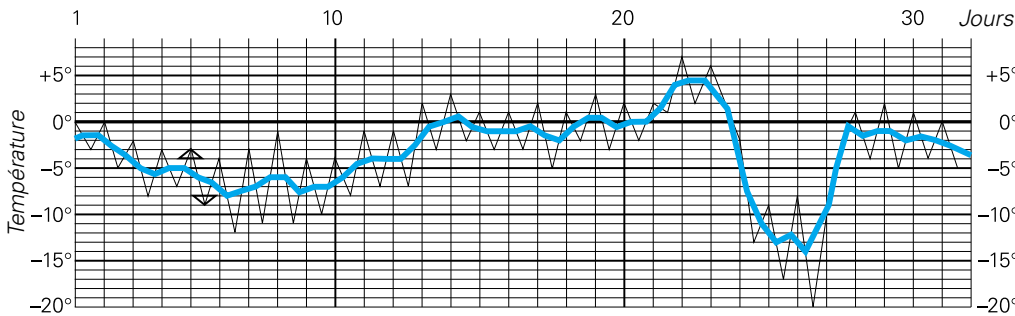
1. Visualiser – depuis une position stable – le point d'ancrage suivant, anticiper les mouvements, désamorcer l'ancreur inférieur.
2. Préparer le mouvement en montant les pieds; tendre si possible le bras de blocage.
3. Accompagner l'extension des jambes d'une traction sur les deux ancreurs (centre de gravité du corps à la verticale de l'ancreur du haut).
4. Etre en position stable pour frapper (concentration, dosage et précision). Tester la solidité de l'ancrage!
5. Déplacer les pieds de manière à amener le corps dans une position d'équilibre stable. Délester brièvement en alternance le bras/la main (reprendre au point 1).

Remarques générales en matière de sécurité

1. Etudier le bulletin d'avalanche et le dépliant 3x3 pour l'appréciation du risque d'avalanche.
2. En cas de doutes (qualité de la glace, situation en matière d'avalanche, etc.) interrompre la course ou changer de destination.
3. Exclure toute fuite en avant! Les chutes en cascade de glace sont toujours dangereuses!
4. Collectionner les mètres d'escalade et acquérir de l'expérience; augmenter progressivement la difficulté (valable également pour les grimpeurs de pointe en falaises ou sur les structures artificielles).
5. Etre attentif aux changements de temps et aux variations de températures; essayer de comprendre comment se forme la glace, dans quelles conditions et quelles circonstances.
6. Développer une bonne technique de grimpe (économique, tranquille et sûre).
7. Respecter impérativement les autres (se concerter entre grimpeurs).

Conditions de glace

Influence de la température

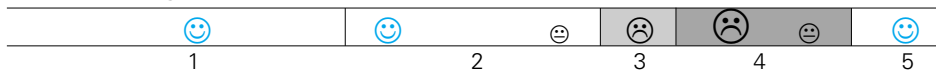


△ = Température la plus haute
▽ = Température la plus basse
— = Variation moyenne de la température

Qualité de la glace: adéquate à la grimpe (tendance)?



Stabilité de la glace: danger potentiel (tendance)



Interprétation de la courbe de la température

- (a) Faibles écarts de température entre le jour et la nuit et température constante de -2° : on peut s'attendre à des conditions favorables (temps sec).
- (b) Ecart de température plus grands entre le jour et la nuit lors de températures relativement basses: surface de glace dure et friable.
- (c) Courbe de température continuellement moyenne (environ -1°) et température allant jusqu'à $+2^{\circ}$ le jour: glace «molle» peu friable; les outils crochent à merveille.
- (d) Température moyenne positive: surface de glace plastique – uniquement pour grimpeurs étanches!
- (e) Chute de température: la cascade «revêt» un manteau de verre plein de tensions. L'escalade est difficile – la glace se fissure et se brise.

- (1) Températures constamment basses pendant les douze premiers jours du diagramme: la glace comporte peu de tensions.
- (2) Températures toujours en dessous de 0° après la vague de froid précédente: pas de conséquences graves sur la stabilité de la glace. Après une période de chaud, en revanche, la prudence s'imposerait.
- (3) Températures positives: la cascade «pourrit» (jusqu'en son «cœur» si cela dure trop longtemps). Attention: dangers objectifs accrus!
- (4) Tensions importantes dues aux chutes de température: fendillements spontanés possibles dans les free-standing ou les stalactites. Propagation des vibrations en cas de coups: risque accru de ruptures (notamment dans les structures filigranes).
- (5) Régularisation de la température après la chute: les tensions diminuent de nouveau peu à peu avec le temps.

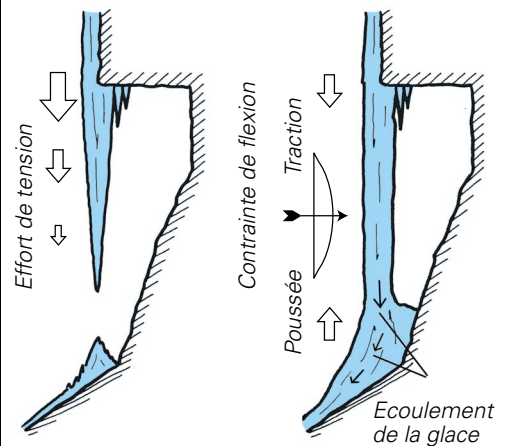
Remarques particulières concernant la glace

1. **Des températures très basses ne sont pas forcément synonymes de sécurité et un réchauffement n'est pas toujours dangereux.**
2. La glace se forme le mieux entre 0° et -3° ; elle développe notamment son volume maximum.
3. La dilatation de la glace est de $0,05\%$ par degré de différence de température (p. ex. 1 cm pour une différence de 10° sur une longueur de 20 m). Raison pour laquelle des tensions se forment constamment dans toute la cascade.
4. La gravité crée d'autres tensions au niveau de la croissance / l'écoulement de la cascade.
5. Les différences de température journalière agissent plus particulièrement sur les couches superficielles de la glace et influent sur la «grimabilité» de la glace. Une glace froide réagit comme du verre.
6. Le rayonnement solaire homogénéise la structure de la glace.

Toujours porter un **CASQUE!**



Construction et modification des tensions liées à la gravité



Ces structures fragiles et pleines de tensions sont très difficiles à apprécier.
Indices possibles: taille du free-standing, fissuré ou sous tension, socle et base (état) – variation de la température.
Genres de ruptures: cintrage, cisaillement, torsion (le plus souvent au-dessus du socle).

Attention
Les cascades de glace se forment dans des rigoles et des couloirs soit, en d'autres termes, dans les secteurs propices aux avalanches et aux chutes de pierres. **Attention à la topographie!**

Avant la sortie, poser un assurage intermédiaire là où c'est encore possible.

Remarque
Plus le free-standing est fin et fragile, plus il convient de grimper proprement et avec précaution! (éventuellement ne faire que des «crochetages»); assurage intermédiaire si possible dans la roche.

Observer la statique
Tout free-standing cassé doit être considéré comme une stalactite.

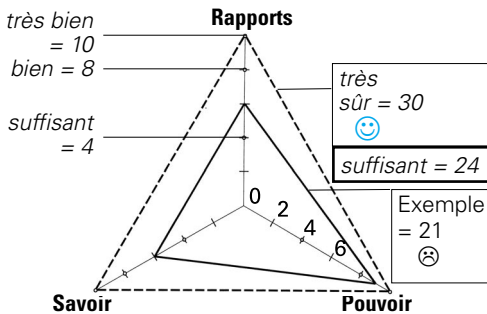
Dans une glace de type chou-fleur, il est difficile de poser des assurages intermédiaires. La technique de la corde à double offre une plus grande sécurité et permet de baisser la force de choc sur les points intermédiaires.

Attention
Choisir soigneusement le lieu d'assurage. Les débris de glace ont souvent tendance à «voler» beaucoup plus loin que l'on pense. **Egalement valable pour la grimpe en moulinette.**

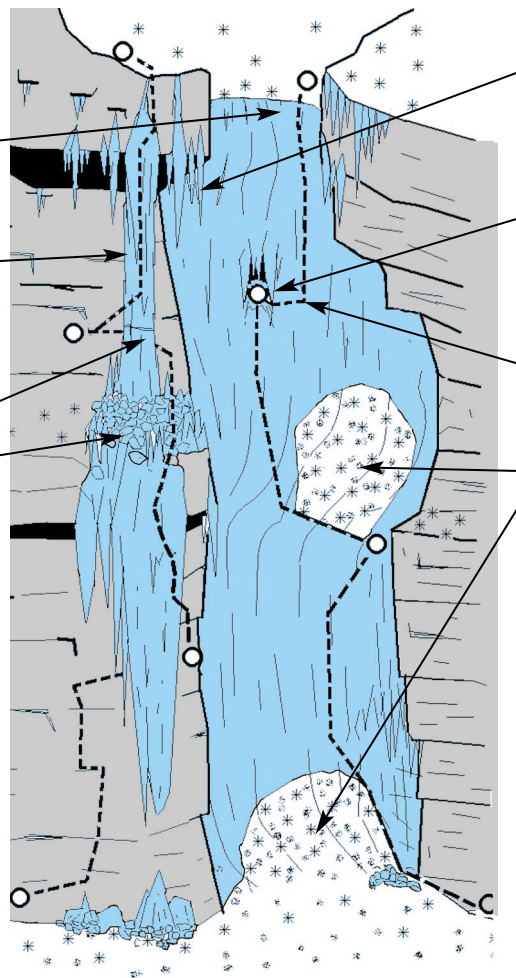
Le cône de déjection des débris de glace peut varier.

Mon potentiel de sécurité

Moyen de planification/Contrôle (ajouter ses propres valeurs)



La cascade de glace

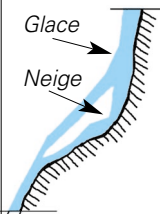


Attention
Il y a toujours un risque que les stalactites tombent! Raisons: réchauffement (signe précurseur: roche mouillée), chute de température, vent, autres grimpeurs.

Relais = anticiper
Où mon partenaire poursuit-il (doit-il poursuivre) son escalade? Chacun choisit l'endroit le plus sûr pour installer le relais. P. ex.:
- Niche dans la roche
- Derrière le free-standing
- Sous le bombé

Le premier de cordée s'éloigne latéralement du relais et continue de grimper («cône de déjection des débris de glace»).

Attention
Traîtes, la neige et le givre recouverts d'une fine couche de glace sont souvent difficiles à reconnaître. Les signes sont les suivants: son creux, configuration du terrain (accumulation de neige soufflée au pied de cascades, de dépressions, de changements de terrain). **Des plaques entières peuvent céder.**



Relais + assurage

Important
Enfoncer une broche juste après le relais. Les premiers assurages intermédiaires sont les plus importants.

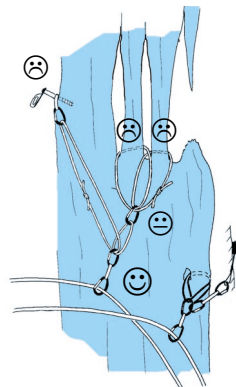


Installation des relais toujours à des endroits protégés avec des broches solides et correctement reliées entre elles.

Assurages adéquats				
Maniement d'une corde gelée	*	*	-	*
Efficacité du freinage lorsque la corde est gelée	**	-	-	*
Freinage en cas de chute «dure»	***	*	**	**
Freinage en cas de chute «douce»	**	***	**	***
Sécurité d'exploitation générale	***	*	*	**
Pour descendre en rappel	-	+	-	+

Optimiser l'assurage!

Lorsque les conditions de la glace ne permettent plus de planter des broches en toute sécurité, le grimpeur doit faire preuve d'imagination et savoir improviser. Transformer les différents points fixes insuffisants en un bon ancrage = **ajouter les résistances des points singuliers.**



Profil d'exigences

conscient de ses responsabilités

fort
physiquement et psychologiquement, patient

expérimenté
critique envers lui-même, tactiquement intelligent, connaît la glace, trouve le chemin

Un bon grimpeur en escalade sur glace

planifie avec circonspection
conditions de glace, météo, avalanches, temps nécessaire

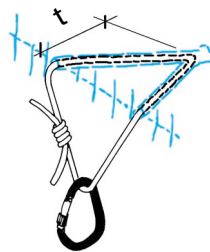
équipement
adapté à la course

flexible
a le courage
- de faire demi-tour;
- de changer de destination;
- de remettre la course;
- d'attirer l'attention des autres sur les risques courus.

technique
- bonne technique d'escalade sur la glace
- technique d'assurage éprouvée
- utilisation optimale du matériel

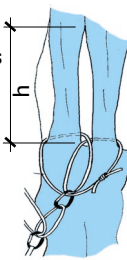
Abalakov

Distance entre les deux trous env. 10-12 cm. Utiliser de longues visse de manière que «t» soit relativement grande. Cette technique permet d'exploiter le côté homogène de la glace en profondeur. Résistance env. 800 daN.



Lunule / Colonnnette

Monter les anneaux de corde tout en bas
Sur les petites stalactites, plus (h) est petite, plus grande sera la résistance. Les valeurs obtenues dans le cadre de tests fluctuent fortement! Elles permettent uniquement de mieux estimer l'ordre de grandeur de la résistance. Voici quelques exemples:



Coupe transversale cm²	h (cm)	Charge de rupture daN	daN/cm²
20	12	210	10,7
50	20	385	7,7
176	60	1225	6,9
315	20	700	2,2

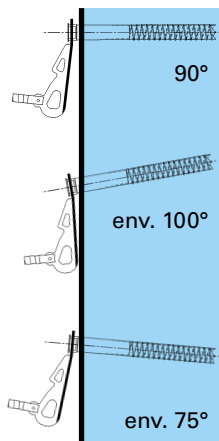
Broche et angle de placement

Utiliser en règle générale des broches à glace de qualité et d'une longueur minimale ≥ 17 cm.

La meilleure solution dans la plupart des cas!

Meilleure résistance à l'arrachement lorsque la qualité de la glace est excellente.

Choix impératif en cas de risque de fonte!



Les cavités d'air diminuent de manière significative la tenue de la broche.

Document rédigé par les guides suivants: Ueli Kämpf, Thun/Gwatt, Martin Stettler, Zäziwil